

## UTILIZZO DEL GIS IN UN'ANALISI DI IDONEITÀ AMBIENTALE PER LA GESTIONE E LA PIANIFICAZIONE IN CAMPO FAUNISTICO

Michela CONIGLIARO (\*), Tommaso MAGGI (\*\*),  
Corrado BATTISTI (\*\*\*), Corrado INGRAVALLO (\*\*)

(\*) Dip. Biologia, Università di Roma Tre - V.le Marconi 446 - 00146 Roma.

(\*\*) Sistema Informativo Geografico, Provincia di Roma – Via Pianciani, 22 - 00185 Roma

(\*\*\*) Servizio Ambiente, Provincia di Roma - Via Tiburtina, 691 - 00159 Roma

### Riassunto

Negli ambienti urbanizzati la principale minaccia alla conservazione della biodiversità è rappresentata dal processo di frammentazione ambientale di origine antropica. La pianificazione territoriale in questi ambienti richiede quindi una particolare attenzione per la tutela delle specie presenti che sono maggiormente sensibili al processo. L'obiettivo con il quale nasce questo progetto è quello di definire un metodo oggettivo per selezionare, tra i mammiferi terricoli della Provincia di Roma, un set di specie sulle quali focalizzare gli sforzi di conservazione. Lo studio proposto si avvale di un software GIS (Idrisi Andes 15.0) del quale si è voluta testare l'idoneità come strumento di analisi ambientale per verificare il ruolo di "ombrello" di quattro specie selezionate *a priori* tra quelle di mammiferi più sensibili al processo di frammentazione, ritenute essere anche buoni indicatori in fase di monitoraggio. Grazie alla disponibilità di dati ecologici, di carte territoriali e di uso del suolo, è stato possibile ottenere per le specie sensibili, delle mappe di idoneità ambientale. Il confronto tra la superficie di habitat ad idoneità medio - alta delle specie selezionate con quella delle specie sensibili ha permesso di verificare la correttezza dell'assunzione fatta a priori (ruolo di 'ombrello' delle specie selezionate). In via preliminare, i risultati hanno permesso di constatare l'effettivo ruolo di "ombrello" delle specie selezionate a priori verso quelle sensibili; la *Gap analysis* condotta alla fine dello studio ha inoltre mostrato una incongruenza elevata tra l'attuale pattern di distribuzione delle aree protette e la distribuzione delle aree a maggiore idoneità per le specie selezionate. L'utilizzo del software GIS si è rivelato effettivamente idoneo al tipo di studio effettuato, nonché potenzialmente applicabile a casi di studio analoghi.

### Abstract

In urbanized areas the main threat to the conservation of biodiversity is represented by the process of habitat fragmentation at landscape scale. Regional planning in these landscapes requires special attention to the protection of most sensitive fragmentation-species. The aim of this work is to define an objective method to select a set of species on which to focus the efforts of conservation among terrestrial mammals in the Province of Rome. The proposed study uses a GIS software (Idrisi Andes 15.0) which is intended to test the suitability as a tool for environmental analysis to verify the role of "umbrella" of four species selected among those mammals most fragmentation-sensitive and their role as indicators in monitoring. Thanks to the availability of ecological data and land use maps it was possible to obtain maps of environmental suitability of these sensitive species and their role as "umbrella". As a preliminary results have helped to establish the actual role of "umbrella" of selected species in advance to a set of 18 sensitive species. The Gap analysis has also shown a significant gap between the pattern of distribution of the protected areas and the pattern of suitability of the sensitive species.

## Introduzione

Il processo di frammentazione ambientale costituisce la maggiore minaccia alla conservazione della biodiversità (Lindenmayer e Fisher, 2006). Attraverso un aumento dell'isolamento ed una continua riduzione in superficie, oltre che di qualità ambientale dei frammenti residuali, le popolazioni delle specie sensibili possono essere esposte a processi stocastici che possono determinarne, nel tempo, l'estinzione (Saunders et al., 1991).

L'obiettivo con il quale nasce questo progetto è quello di definire, in un settore territoriale, un set di specie sensibili al processo di frammentazione ambientale con funzione di "ombrello" (Andelman & Fagan, 2000), che possano anche fungere da buoni indicatori in fase di monitoraggio. L'utilizzo di un software GIS di analisi spaziale territoriale (Idrisi Andes 15.0) può consentire di conferire una maggiore oggettività all'analisi ambientale e di arrivare a selezionare un ristretto numero di specie "target". La classe faunistica sulla quale è stata focalizzata la ricerca è quella dei Mammiferi, ritenuti essere un buon modello per la loro sensibilità alla frammentazione e per le numerose conoscenze disponibili a riguardo. Attraverso una *Gap analysis* (Scott & Jennings, 1997) è possibile inoltre verificare quanto l'attuale pattern di distribuzione delle aree protette si concili con il pattern di idoneità medio - elevata delle specie sensibili selezionate.

## Area di studio

L'area presa in esame è rappresentata dal territorio della Provincia di Roma (534.887,29 ettari per 844,08 chilometri di perimetro) (Fonte dati: Provincia di Roma). L'area di studio è caratterizzata da un elevato livello di antropizzazione. Nel territorio provinciale sono note 37 specie di mammiferi terricoli (Amori & Battisti, in stampa).

## Materiali e metodi

Lo studio è stato suddiviso in una prima fase di selezione *a priori* delle specie ritenuti buoni indicatori e nella verifica del loro ruolo di "ombrello", e in una seconda fase di *Gap analysis*.

I requisiti posti come fondamentali nella selezione delle specie target sono stati: sensibilità al processo di frammentazione (nota da letteratura generale; cfr. Battisti e Romano, 2007), idoneità a fungere da indicatori ambientali per il monitoraggio, ruolo potenziale di "ombrello" per le altre specie di Mammiferi.

## Selezione delle specie ombrello

L'analisi è stata concentrata sulle 15 specie di mammiferi documentate come maggiormente sensibili alla frammentazione (da qui in poi chiamate "specie sensibili") (cfr. la revisione in Battisti e Romano, 2007; cfr. anche Battisti, 2008). Tra queste sono state selezionate le quattro specie note, in linea generale, come più facilmente monitorabili e con diffusione relativamente ampia: scoiattolo comune (*Sciurus vulgaris*), moscardino (*Muscardinus avellanarius*), tasso (*Meles meles*), faina (*Martes foina*) (da qui in poi chiamate "specie selezionate"). Il ruolo di "ombrello" delle specie selezionate verso le specie sensibili è stato verificato con un metodo cartografico di analisi spaziale e territoriale. L'analisi è stata condotta interamente con un software GIS, Idrisi Andes (15.0). Le carte di base utilizzate per l'analisi sono: la carta di uso del suolo del 2000 classificata al 3° livello della Corine Land Cover e la carta di viabilità stradale della Provincia di Roma. Per ognuna delle specie sensibili sono state considerate le carte relative all'areale potenziale e i valori d'idoneità altitudinale potenziale, di distanza minima da bacini idrici (Ministero dell'Ambiente, 1993), nonché di idoneità per le tipologie di strade sul territorio. Dalla loro intersezione sono state ottenute le aree potenzialmente idonee alla presenza della specie. Dall'elaborazione di queste carte con la mappa di viabilità della Provincia e con la carta di uso del suolo del 2000, si è ottenuta per ogni specie una carta di idoneità ambientale, nella quale ad ogni *patch* veniva fatto corrispondere un

valore di idoneità relativo (normalizzato ad una scala 0-7, dove zero indica idoneità nulla e sette idoneità massima; Ministero dell'Ambiente, 1993). Per ognuna delle specie sensibili sono state estrapolate tre maschere booleane corrispondenti ai tre range di idoneità medio - alta (5-6-7; 6-7; 7); dalla sovrapposizione delle maschere del medesimo range delle specie selezionate si sono ottenute altre tre maschere, una per ognuno dei tre range di idoneità (Fig. 1). Lo stesso procedimento è stato seguito per le specie sensibili (Fig. 2). I poligoni delle maschere ottenute per le specie selezionate sono stati confrontati per sovrapposizione con quelli delle maschere delle specie sensibili per i medesimi valori di idoneità; si sono ottenute ulteriori tre carte contenenti i poligoni di sovrapposizione (Fig. 4). Lo stesso procedimento è stato seguito prendendo in considerazione, tra i poligoni delle specie sensibili solo quelli in cui il numero di specie presenti fosse maggiore di otto (Fig. 3 e 4). Dei poligoni ottenuti dall'intersezione è stata poi calcolata l'area (in ha).

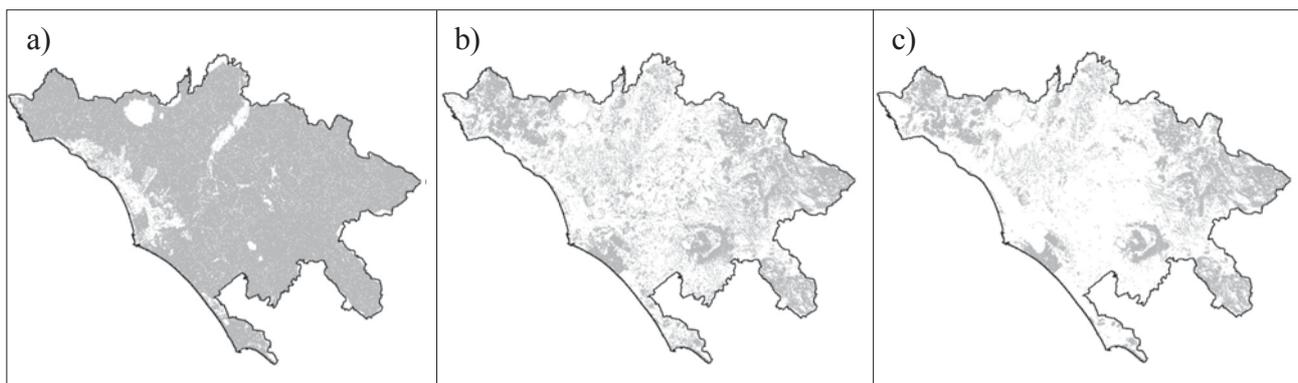


Figura 1- Maschere booleane per range di idoneità specie selezionate: a) 5-6-7, b) 6-7, c) 7

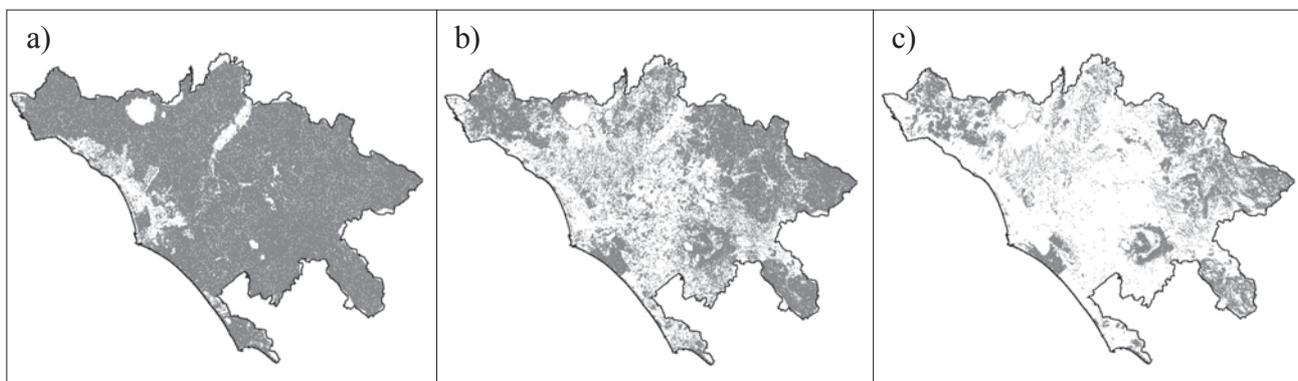


Figura 2- Maschere booleane per range di idoneità specie sensibili: a) 5-6-7, b) 6-7, c) 7

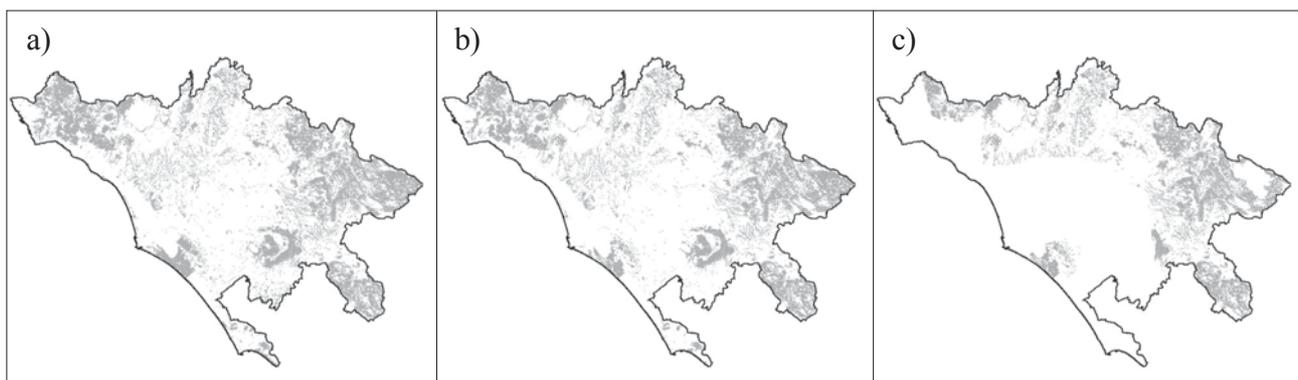


Figura 3- Maschere booleane per range di idoneità specie sensibili >8: a) 5-6-7, b) 6-7, c) 7

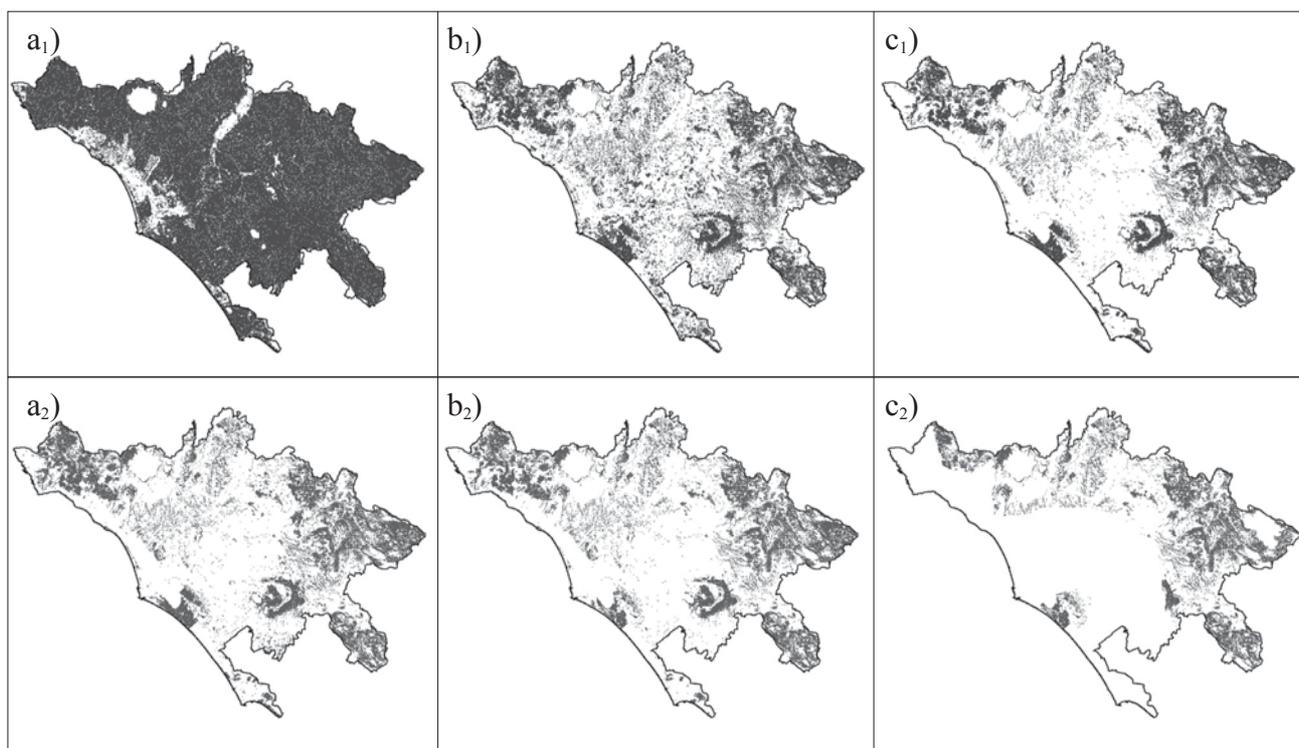


Figura 4 – Maschere booleane sovrapposizione per range di idoneità specie selezionate su specie sensibili ( $a_1, b_1, c_1$ ) e specie selezionate su specie sensibili  $>8$  ( $a_2, b_2, c_2$ ): a) 5-6-7, b) 6-7, c) 7

### Gap Analysis

La *Gap analysis* è stata effettuata in riferimento alle carte dei parchi e delle riserve, dei monumenti naturali e delle ZPS (Fonte dati: Provincia di Roma). Le tre carte sono state elaborate ottenendo una mappa contenente il sistema di aree protette del territorio. La *Gap analysis* è stata poi effettuata mettendo a confronto la mappa ottenuta con quelle dei tre range di idoneità delle specie selezionate (Fig. 5).

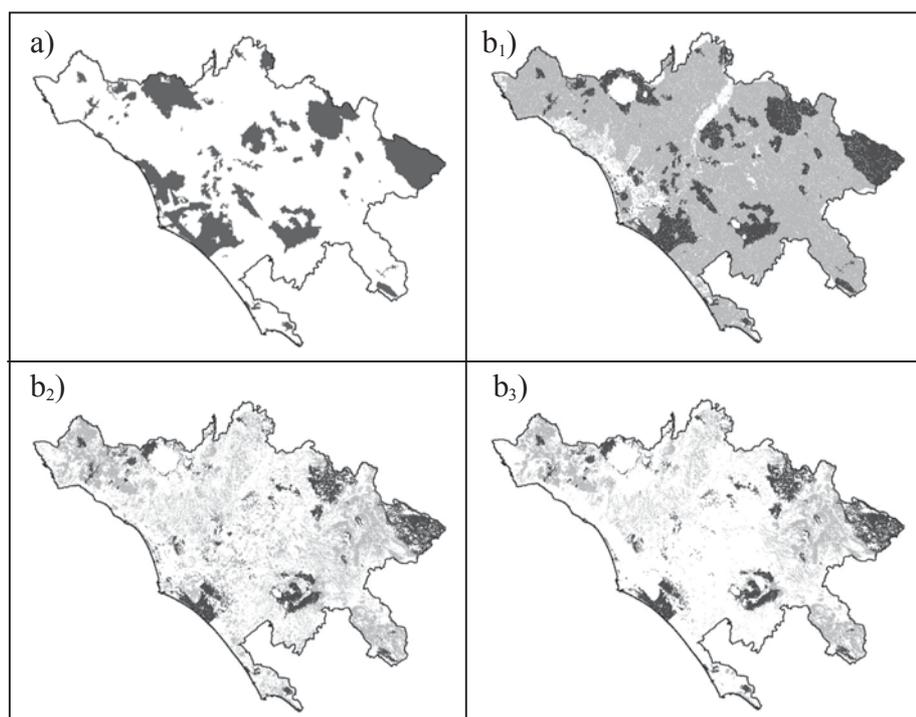


Figura 5 - a) Aree protette, b) sovrapposizione aree protette su specie selezionate per range di idoneità:  $b_1$ ) 5-6-7,  $b_2$ ) 6-7,  $b_3$ ) 7

## Risultati

I valori di sovrapposizione (in ha) sono stati poi riportati su tabelle Excel e ne sono state calcolate le percentuali corrispondenti.

Range idoneità	ha tot 4 specie	ha tot 15 specie	ha sovrapposizione	% sovrapposizione su 15 specie
5,6,7	438.849,72	439.415,64	438.849,72	99,87
6,7	164.266,56	255.586,86	164.266,56	64,27
7	120.834,00	121.402,17	120.834,00	99,53

Tabella 6 – Valori di sovrapposizione specie selezionate su specie sensibili

Range idoneità	ha tot 4 specie	ha tot >8 specie	ha sovrapposizione	% sovrapposizione su 8 specie
5,6,7	438.849,72	128.849,67	128.849,67	100,00
6,7	164.266,56	115.486,65	115.486,65	100,00
7	120.834,00	80.359,65	80.359,65	100,00

Tabella 7 – Valori di sovrapposizione specie selezionate su specie sensibili >8

Dall'analisi delle tabelle risulta come le aree ad idoneità medio - alta delle specie selezionate mostrino una distribuzione relativamente ampia alla scala di studio. La sovrapposizione con l'area di presenza delle specie sensibili risulta sensibilmente elevata (Tab. 6); la terza tabella mostra inoltre una sovrapposizione praticamente totale delle aree ad elevata idoneità delle specie selezionate con le aree al medesimo livello di idoneità nelle quali ci sia la copresenza di almeno otto delle 15 specie sensibili (Tab. 7).

Range idoneità	ha 4 specie	ha aree protette	ha sovrapposizione	% copertura area 4 specie
5,6,7	438.849,72	114.946,11	88.415,37	20,15
6,7	164.266,56	114.946,11	50.865,93	30,97
7	120.834,00	114.946,11	47.527,47	39,33

Tabella 8 – Valori di Gap analysis

Con la *Gap analysis* la percentuale di territorio protetto rispetto alle zone “focali” nel presente studio è risultata essere notevolmente bassa (Tab. 8).

## Discussione

Il confronto con le specie sensibili mostra un elevato livello di sovrapposizione. Ciò conferma come le quattro specie selezionate possano svolgere un ruolo di “ombrello” nei confronti delle sensibili e quindi fungere da target per progetti di conservazione mirati alla loro tutela. Il confronto con le aree a presenza di specie sensibili (>8) conferma tali risultati.

La *Gap analysis* mostra una forte incongruenza tra le aree protette e le aree a maggiore idoneità per le specie target. Il pattern dell'attuale sistema di aree protette risulta non idoneo alla tutela di tali specie necessitando, a tal fine, di una revisione dell'intero sistema.

## Conclusioni

I risultati di questo studio confermano come l'applicazione di sistemi di analisi cartografica possano effettivamente fungere da importante ausilio in un'analisi di carattere ambientale, anche in ambienti fortemente urbanizzati e soggetti a frammentazione ambientale. La scelta delle specie sulle quali concentrare gli sforzi di conservazione viene così ad essere supportata da criteri di selezione marcatamente oggettivi, comunque supportati da un ragionamento di base scientifico.

La decisione di selezionare a priori le specie e di testarne solo dopo il ruolo di "ombrello" è stata dettata dalla consapevolezza che la facilità di monitoraggio costituisce un requisito indispensabile per una specie individuata come target. Focalizzare l'attenzione su specie che possiedano entrambi i requisiti e che risultino sensibili ai processi di frammentazione ambientale, può fornire maggiori garanzie che i progetti di pianificazione ambientale abbiano risvolti positivi sulla tutela della biodiversità.

## Bibliografia

Amori G., Battisti C. (in stampa), *Atlante dei mammiferi della Provincia di Roma. Provincia di Roma*.

Andelman S.J., Fagan W.F. (2000), "Umbrella and flagship: Efficient conservation surrogates or expensive mistakes?", *Proceedings National Academy of Sciences*, 97: S954-S959

Battisti C. (2008), "Le specie 'focali' nella pianificazione del paesaggio: una selezione attraverso un approccio experted-based", *Biologia Ambientale*, 22: 5-13

Battisti C., Romano B. (2007), "*Frammentazione e Connettività – dall'analisi ecologica alla pianificazione ambientale*", Città Studi edizioni - De Agostini, Novara, 441 pp.

Lindenmayer D.B., Fisher J. (2006), "*Habitat fragmentation and landscape change. An ecological and conservation synthesis*", Island Press, Washington DC

Ministero dell'Ambiente (1993), "La Banca Dati Nazionale della Fauna, Relazione finale", Dipartimento di Biologia Animale e dell'Uomo, Università degli Studi di Roma "La Sapienza", Roma, novembre 1993

Saunders D.A., Hobbs R.J., Margules C.R. (1991), "Biological consequences of ecosystem fragmentation: a review", *Conservation Biology*, 5: 18-32

Scott J.M., Jennings M.D. (1997), "A description of the National Gap Analysis Program", <http://www.gap.uidaho.edu/About/Overview/GapDescription/default.htm>